



## **Dører og vinduer, en observasjon.**

*Produksjon og materialkvalitet*

**Ellev Steinsli, snekker.  
Stipendiat i håndverk ved Norsk  
Håndverksinstitutt.  
2019-2022.**

## Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse.....	1
Innledning. ....	3
Hva er det vi leter etter?.....	4
Prosjektet.....	6
De riktige valgene? .....	7
Bakgrunnen, kompetansen. ....	8
Mål.....	9
Kildene. ....	9
Kvalitet.....	9
Materialene.....	10
Fra skog til rast. ....	21
Bearbeiding av skog på rot. ....	37
Verktøy og utstyr, en bildeserie. ....	38
Produksjonen og produksjonslinjen. ....	47
- Innkapping. ....	47
- Klyv.....	50
- Retting og dimensjonering. ....	51
- Bearbeiding og klargjøring til sammenstilling. ....	51
- Karm. ....	52
- Ramme og sprosse. ....	62
- Sammenstilling. ....	72
- Overflatebehandling, klargjøring til maling.....	73
- Glass. ....	75
- Beslag. ....	77

- Maling, overflatebehandling .....81  
- Ferdigstilling og overlevering .....82  
Sammendraget. .... 83  
Ett tilbakeblikk, fremover. .... 88  
Kildene, ett utvalg. .... 90  
Materialeksempler. .... 93  
Litteraturliste. .... 100



## Innledning

*Begynnelsen og slutten, eller kanskje egentlig fortsettelsen og en oppsummering mer enn de revolusjonerende konklusjonene.*

Tradisjonene knytter oss til de gamle håndverkerne og fortiden på en måte som i min produksjon er rettet mot å bevare, ta vare på kunnskapen for den beste bevaringen av bygningsarven vi er satt til å forvalte. Jeg har prøvd, testet og jobbet med teorier og konkrete produkter, produksjonsmetoder som har gitt mening, kompetanseutvikling og effektøkning i min daglige produksjon.

Med en plan om å kunne si noe om hvorfor materialene har så viktig plass i det vi kaller lang levetid og holdbarhet endret prosjektet seg noe med covid.

Prosjektet fikk etter hvert sin fasong og mest søkelyset på produksjonsmetoder, produksjonslinjen og noe mindre på materialkvalitet og materialvalg. Alle betraktninger og forklaringene er i hovedsak basert på egne erfaringer i og fra eget verksted, uformelle samtaler med kunnskapsrike personer, prøving og ikke minst feiling. Dette har vært og er en fantastisk mulighet for å kunne se på de gamle håndverkstradisjonene.

Jeg har valgt å konsentrere meg mest om følgende problemstillinger:

- Valg av "riktige" materialkvaliteter og produksjonsmetoder i dører og vinduer produsert i hovedsak fra før ca. 1990 med begrensning bakover til ca. 1880.
- Beherske materialene og bruk, plassering etter en antatt tanke om materialtilgang.
- Opplegg for arbeidsplass, maskiner og utstyr til en produksjon med både førindustriell og industriell tilnærming har hatt stort fokus.
- Å kunne skape en god, kostnadseffektiv produksjon med gode materialer, god/ lang levetid og holdbarhet som ett hovedmål.

Corona-en begrenset planene vesentlig i forhold til tenkt reisevirksomhet og besøk hos kunnskapsrike folk. Tross dette har det skjedd mye for og i egen kompetanseutvikling. Jeg har hatt mange turer i skogen, mest for å se på, men, også for å "blinke" egnede trær til:

- egen produksjon og forskning
- naturtørking av egensagete materialer, tørking ved hjelp av moderne metoder, både gran og furu
- materialer egnet til maskinell fremstilling av emner til dører og vinduer
- snekkerens utvikling, kompetanse og evner, de riktige valgene
- noe verktøyproduksjon og forskjellene i maskinell og førindustriell produksjon

### Litt og eller ingenting, men egentlig utrolig mye

Jeg har i stipendiatperioden hatt muligheten for å få laget en så rasjonell, økonomisk og god produksjonslinje som mulig med de forutsetninger maskiner, utstyr og lokaler gir.

Produksjonen bestemmer kvaliteten på dørene og vinduene, materialkvaliteten er kanskje av noe mindre betydning enn snekkerens kompetanse og valg. Trolig er de fleste av gjennom tidene produserte dører og vinduer borte av forskjellige årsaker, dårlige materialer, beviste valg om utbytting o.a. Mange av de vinduene som fremdeles eksisterer har kanskje hatt noe "flaks" mer enn det vi i dag definerer som gode materialer. Snekkeren har trolig tenkt så lang levetid som mulig med de muligheter utvalget og begrensninger av materialer ga.

### Hva er det vi leter etter?

- Kildene, de gode, de dårlige og alle de andre.
- Årsaken til at noen dører og vinduer fremdeles finnes og i mange tilfeller er i god skikk.
- Valg av materialer fra skog til ferdig produkt.
- Bearbeiding av tømmer, tørking, lagring og sortering.
- Kan produksjonsmetoder være en viktig faktor for lang levetid.

- Verktøy og utstyr.
- Lokale og regionale forskjeller i produksjon, med begrensninger.
- Viktigheten av overflatebehandling.
- Kan man og hvordan skape en lønnsom og effektiv produksjon av større serier?
- Materialvalg og produksjonsmetoder.
- Tradisjoner.
- Snekkerens valg og tanke.

Jeg har i de tre siste årene ikke arbeidet på en bestemt måte, men heller sammensatt. Jeg har brukt mye tid på å tenke gjennom det jeg skulle gjøre og forsøkt å forutse utfallene før jeg begynte arbeidet. Noen prosesser er veldig omfattende, og det er vanskelig å forstå dem i sin helhet uten å prøve å gjenskape og lære gjennom å gjøre. Når planleggingen eller kunnskapen ikke var tilstrekkelig eller mulig valgte jeg å prøve/ feile og heller finne løsninger og gjøre endringer underveis når dette kunne gjøres.

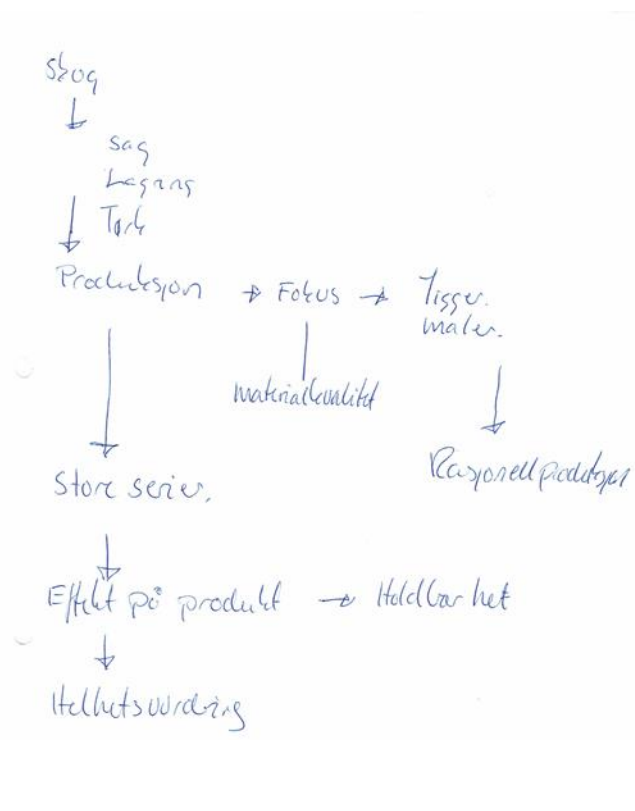
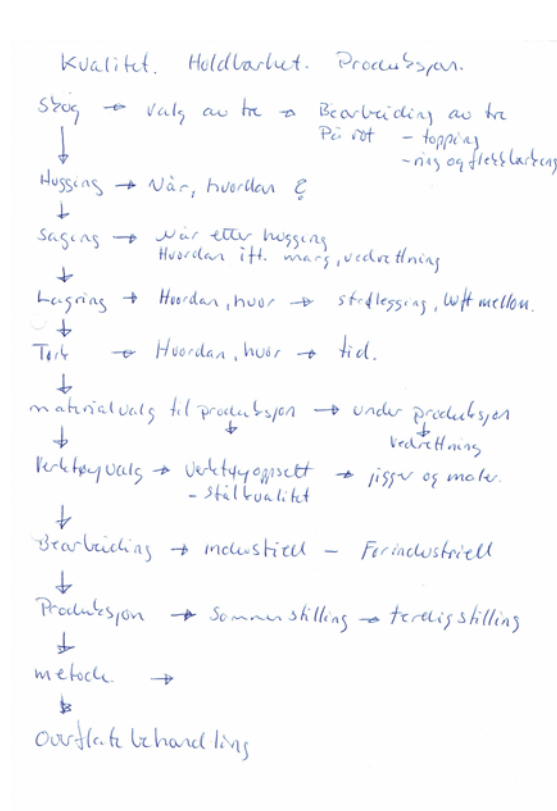
I de fleste temaer er det vanskelig å konkludere konkret og de funn som eventuelt er beskrevet kan også være en bekreftelse på det vi vet eller det vi tror vi vet. Mange av beskrivelsene er påstander, antagelser, dokumentert eller udokumentert, men også helt konkrete visuelle observasjoner. Det produksjonstekniske er ikke beskrevet i minste detalj, men mest prøvd forklart med bilder, produksjon og produksjonslinjen er mange års læring satt i system.

Flere av ideene og planene har det ikke blitt noe av og derfor ikke blitt brukt tid på utover å lese om, tenke på fremfor tv 'n eller i bilen på tur til hytta. Disse tankene har vært veldig verdifulle i totalen, ikke minst i daglig produksjon, men noe vanskelig å dokumentere utover kompetanseutviklingen til snekkeren.

## Prosjektet

Målet med stipendiatperioden er enkelt om enn så vanskelig og kan egentlig beskrives som en prosess i å forstå valg av materialer i produksjon av dører og vinduer. De elementene jeg har fokusert på er:

- utvikling av egen kompetanse
- forståelse
- produksjon
- kvalitet
- holdbarhet



## De riktige valgene?

«De riktige valgene», erfaringene, egne og andres er vanskelig å beskrive og forklare hva er, ettersom dette viser seg å være snekkerens valg, tanker, kompetanse i sin produksjon, daglige virke som er avgjørende for endelig produkt. «De riktige valgene» er heller ikke noe som tilfeldig har blitt til akkurat det, håndverkeren har helt tydelig i en handlingsbåren tradisjon lært seg hva som er det «riktige» valget ut fra hva som gir den kvaliteten som kreves av produktene. I en produksjon som skal gi lønnsomhet, riktig kvalitet, en forutsigbarhet for levering og økonomi er det ikke bare materialer og de "riktige" valgene av produksjonsmetode som er avgjørende, men produksjonslinjen, verktøyene og håndverkeren.

I daglig drift og i dagens virkelige verden er det nok ingen motsetninger i å produsere alle deler og elementer i kombinasjon hånd og maskinelt. Snekkerens valg sorterer, velger og sammenstiller dette til ferdige produkter i kombinasjon med førindustrielle tanke og prinsipper. Saget ende er saget ende!

Også i en slik produksjon kan man også og må man ha materialene og detaljene i fokus, minst like godt som i en ren førindustriell produksjon. Søkelyset på materialene, snekkerkompetansen og de riktige valgene er det som bestandig gir det beste resultatet. Mengden av håndarbeid og maskinproduksjon varierer ut fra hvert enkelt prosjekt vurdert individuelt ut fra gitte eller bestemte føringer, f.eks. fredet bygg, kundeønske, tradisjoner og/ eller andre kriterier.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>F.eks. kulturminneloven, kommunale, fylkeskommunale reguleringsplaner o.a.



## **Bakgrunnen, kompetansen.**

Bakgrunnen og de fleste beskrivelser i bilde og tekst, referanser for hele prosjektet er mest fra egen produksjon og kompetanse, erfaringsbaserte observasjoner, mange ikke- forskningsbaserte observasjoner og til slutt udokumenterte og dokumenterte samtaler med gode innspill fra mange. Noen av dem som fortjener å bli nevnt spesielt:

- Anne-Berit Halvorsen
- Norsk håndverkinstitutt
- Jon B Godal
- Leonardo Michelin-Salomon
- Øystein Myhre
- Ola Fjellheim
- Olaf Piekarski,
- Jarle Hugstmyr
- Oddmund Aarø
- Rolf Anders Lein
- Håvard Stuberg
- Cecilie Marie Ski Breen
- Rasmus Skydsrup
- Jan Strand
- Trond Arne Wisth
- Terje Thun
- Helene Svarva
- Trond Eide
- Thor Aage Heiberg
- Roald Renmælmo
- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU
- Nidarosdomens restaureringsarbeider, NDR
- Stiklestad nasjonale kultursenter, SNK,
- private, kommunale og statlige huseiere,

og mange, mange andre som har bidratt med sin kompetanse.

Takk til alle som har bidratt.

## Mål

- å forstå tradisjoner og teknikker
- utvikle egen kompetanse
- utvikle produksjonen og produksjonslinjen
- mengdetrening

## Kildene

*De beste, de normale, de dårlige, de som ikke finnes og alle de andre.*

De fleste dører og vinduer som er produsert finnes ikke lenger og de som fremdeles eksisterer er enten de som er produsert i gode nok kvaliteter, har hatt godt vedlikehold eller kanskje hatt flaks. Det kan virke som tilsynelatende like produkter med samme forutsetning og påvirkning fra vær, materialkvalitet, snekker, plassering i vegg og annet kan ha store forskjeller.

Det ene kan ha store skader mens det andre ser ut for å være i god skikk

Man må anta at det ble produsert dører og vinduer på 16-, 17-, 18- og 1900-tallet som også fikk store råteskader etter rimelig kort tid og derfor ble erstattet med nye, kopier eller annet.

Kildene er i hovedsak gamle vinduer og dører og vinduer og dører fra egen produksjon, erfaringer og befaringer gjennom mange år, dokumentert med i hovedsak bilder.<sup>2</sup> Det er ikke gjort større undersøkelser rundt lokale, regionale eller nasjonale forskjeller, de fleste av kildematerialet er å regne som lokale elementer fra Trøndelag. De fleste er ikke dokumentert utover egen husk og referes til etter det.

## Kvalitet.

*Kvaliteter hvilken grad av gode egenskaper noe har. Når ordet benyttes om et produkt eller en tjeneste, er kvalitet helheten av egenskaper ved et produkt eller en tjeneste som vedrører dets evne til å tilfredsstille krav eller behov.*

---

<sup>2</sup> Kilder, Eksempelbilder og tekst side 90-92.

*I dagligtale kan det særlig vise til egenskaper som er verdsatt eller vurdert i henhold til visse krav. Ordet kan brukes synonymt med egenskap eller beskaffenhet<sup>3</sup>.*

## **Materialene.**

Jeg har i stipendiatperioden fått hugget noe i hovedsak gran, men også noe furu. Jeg kommer tilbake til skogen og materialuttak i kapittelet «Fra skog til rast». Jeg har brukt virke fra skog som har vokst i skrinne jord, ca. 200 meters høyde, nordhelling og i godt beskyttet område i forhold til vind og annen påvirkning. Denne skogen er i år fra 120-30 år gammel til kanskje 140-50 år, tettvekst med diameter i brysthøyde rundt 45-50 cm. Dette er trolig naturskog som har unngått hugging pga. vanskelig terreng for både traktor og hogstmaskiner, såkalt "Gaupterreng"

Sannsynligvis har tettvekst, lite tennar og jevn vekst har vært hovedkriteriet. Kvistsetting har ikke vært et kriterium ettersom jeg ofte finner materialer i vinduer og dører som har til dels stor og mye kvist uten at dette ser ut til å forringe kvaliteten og holdbarheten. Hoggingen og uttaket av tømret er gjort "manuelt" med motorsag og traktor med vinsj. Dette er gjort helt bevisst med tanke på å kunne velge treene etter hva man tror og vet er kvaliteten som man er ute etter.

Med god hjelp fra Rolf Anders Lein som er håndverker ved Stiklestad nasjonale kultursenter og grunn/ skogeier Trond Arne Wisth ble det i flere etapper mange fine dager i skogen med godt uttak av tømmer og god læring i hva det er vi vil ha og hvordan finner man det. Det viser seg å ha mange fordeler å drive på denne måten, man kan blinke på sommer og klargjøre for vinterhogsten.

Det er enkelt å endre uttaket i hoggeperioden på vinteren når man etter hvert ser hvilket mønster som tegner seg i det man hugger. Kvalitet, tettvekst og mengde med betydningsfull kvist, råte o.a.

---

<sup>3</sup> <https://no.wikipedia.org/wiki/Kvalitet>.

Hensikten med å hugge tømmer på denne måten er å prøve å forstå og finne om det kan være allerede her holdbarhet skapes. Kan plukkhogst av denne typen ha vært noe som ble gjort og evt. hva mente man kunne være godt tømmer til dør og vinduer? Jeg er noe usikker på dette med valg av tømmer har vært gjort bare i den hensikten å bruke det til dører og vinduer.

Alle materialene er saget på egen sag i dimensjoner som er gjentakende og sannsynlig i gamle dører og vinduer. Materialene som jeg har saget er stablet med like strølekter, 23 x 48 mm lik avstand fra ende og mellom for godt anlegg og lufting. Alle førstelektene ligger med avstand +/- 15 cm. fra enden av materialstabelen for mindre endesprekk.

Det har ofte undret meg at det sies å være brukt bare det beste av materialer i dører og vinduer, dette er nok også riktig, men trolig en sannhet med mange modifikasjoner også, en vedtatt sannhet! I mitt virke har jeg sett at det ikke er det som vi i dag betegner som "gode" materialer som er brukt. Det finnes flere eksempler på at det er brukt materialer som vi i dag betegner som dårlige, men som har vart i flere hundre år. Trolig har de som har produsert dør og vinduer nærmest fått tildelt materialer i nok mengde som de med gode valg og god håndverkerkunnskap har produsert bestillingene.

Med søkelys på materialene er det å få det saget til riktig dimensjon og egnet plank det lettest og veien videre det som er vanskelig å se. Tiden vil trolig være det viktigste og også det vanskeligste for å forstå hva snekkerens valg har hatt av betydning for produksjonen av dører og vinduer. Det kan se ut til at tørk og lagring av materialene kanskje er det som har større betydning for levetid og bearbeidbarhet enn at materialene er kvistfrie, tettvokste, rette og fine.<sup>4</sup>

Vel å merke er det ikke slik at det ikke har vært brukt materialer av den gode indrefiletten, men dette er mindre vanlig å finne.

---

<sup>4</sup> Erfaringsbasert, visuell dokumentasjon av ett stort antall gamle vinduer og dører,

Jeg har i perioden produsert en viss mengde materialer som har blitt lagt til naturtørket og en noe mindre mengde som har blitt maskintørket ved Inn-tre Verdal sitt anlegg. I disse materialene har jeg prøvd å finne om det kan være forskjeller som kan knyttes til kvalitet og holdbarhetsforskjeller.

Av materialene har det blitt produsert noen dører og vinduer som står i vegg hos kunde og noen produkter som bare er produsert for teknikkforståelsen og materialvalgene, i tillegg til en masse ved, ski og annet ubrukelig som har endt opp i container eller i båltønna.

Av de forskjellige materialene, natur og maskintørket er det sendt noen få prøver til NTNU for å få sett på om det er variasjoner i cellestrukturen i natur og maskintørket virke. Resultatet av denne undersøkelsen er noe overaskende med få eller ingen synlige endringer og variasjoner i cellestrukturen<sup>5</sup>

De forskjellige prøvene.

- Gran maskintørket, ukjent.
- Furu maskintørket 2021,
- Furu maskintørket 2020.
- Furu naturtørket 2015.
- Furu naturtørket 2018.
- Furu naturtørket 2020.
- Gran naturtørket 2020.

Det ser visuelt ikke ut for å være store forskjeller på de materialene med forskjellig tørkemetode utover noe forskjell i farge. Forskjellen ligger mest i bearbeidbarheten, det er følbart og synlig forskjell når man hører disse materialene for hånd. De naturtørkede materialene har en høvelspon som er veldig sammensatt og myk som om den balles sammen kan strekkes ut uten å brytes i stykker å ry. Maskintørket materialer har sammenlignbart en helt annen spon som om den balles sprekker, ryr og føles sprø.

---

<sup>5</sup> Vurdering ved NTNU v/ Helene Svarva. side 14.

Samtidig er det også forskjell når de to forskjellige materialene høvles på maskin, det kjennes og høres ut som at maskintørket materialer er bedre og mer egnet for å høvle på maskin enn naturtørket materialer. Naturtørket materiale gir en mer oppstykket høvelspon og en skarpere lyd sammenlignet med maskintørket materiale som har mye lik spon, men en dypere lyd under høvling.<sup>6</sup> Partiet med materialer tørket maskinelt kjennes og ser stabilt ut, men kjennes og ser ut for å være mer urolig når det klyves, høvles og ellers bearbeides tross mindre eller ingen forandring i cellestrukturen. Materialene blir sprøere, mindre formstabil og trekker sannsynlig lettere vann. Trolig vil maskintørking gi blåsoppen noe mindre mulighet til å etablere seg på grunn av den raske nedtørkingen. Argumentet for en slik maskintørking er selvsagt økonomi, men om man klarer å bygge opp en materialbank med flere årskull av naturtørket materialer og har en tilnærmet likt innlegg som uttak vil ikke det være ett argument over tid. Det er trolig at også disse materialene over tid med samme effekt som naturtørket materiale vil stabilisere seg og gi roligere ved over tid.

---

<sup>6</sup> Visuell lyderfaringer i produksjonssammenheng.

Ellev Stensli  
Feldmakervegen 29  
7653 VERDAL

### VURDERING AV CELLESTRUKTUR I MASKIN- OG NATURTØRKET TØMMER

Det er undersøkt 9 prøver av maskin- og naturtørket tømmer fra Trøndelag. Av de naturtørkede prøvene er fire av furu og én er av gran. Av de maskintørkede prøvene er tre av furu og en er av gran.

Prøvene ble undersøkt i tverr-, radial- og tangentialsnitt under en lupe med forstørrelser 16x og 40x.

Det ble ikke observert noen åpenbare forskjeller i vedstrukturen mellom maskin- eller naturtørket furu eller gran under disse forstørrelsene. Av ulikheter som lot seg observere er forskjellen mellom treslag, mellom vårved og høstved og mellom brede kontra smale årringer de mest fremtredende.

Med hilsen



Helene Svarva

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim Norway	postmottak@museum.ntnu.no www.ntnu.no/vitenskapsmuseet	Sem Sælands vei 5	+47 45616923	Helene Svarva helene.svarva@ntnu.no

Adresser korrespondanse til saksbehandlende enhet. Husk å oppgi referanse.

Dette er kompetanse og muligheter vi i dag ser og kan lene oss godt mot og på mens de tidligere tiders håndverkerne hadde bare egen og handlingsbåret læring, erfaring og kompetanse for å forstå dette.

Tradisjonelt har nok ikke snekkeren hatt ubegrenset med trevirke å sortere i og derfor har måttet ta valg, kritiske valg på hva som er godt nok før produksjonen startet.

### “Godt nok” Karmemner, rammeemner, sprossemner

Alle materialene som jeg har saget er stablet med like strølekter, 23 x 48 mm lik avstand fra ende og mellom for godt anlegg og lufting. Alle førstelektene ligger med avstand +/- 15 cm. fra enden av materialstabelen for mindre endesprekk, dette er lærdom overført fra generasjon til generasjon, i dette tilfellet fra min farfar og direkte til meg når han fikk saget allmenningstømmer til bord og plank og man måtte være med å få dette stablet på en god måte.<sup>7</sup> Materialstablene tørkes ute på godt og luftig område med bare tak av bølgeblikk over.

Hva er det da som gjør at disse dørene og vinduene med til dels det vi ser, tror og mener er av urolig materiale, store kvister og sprekk har stått seg?<sup>8</sup> Uten å konkludere for sikkert, danner det seg ett mønster og en teori om at den naturlige tørkingen av materialene er det som kanskje er hovedgrunnen for at denne materialkvaliteten skapes over lang tid, flere år. Teorien er at materialene nysaget har ett fuktinnhold som ganske raskt går ned med det resultatet at materialene tørker og tar seg igjen etter luftfuktighet og vær, men aldri når opp til den opprinnelige fuktigheten materialene hadde som nysaget, materialene stabiliserer seg og “dør”.<sup>9</sup>

Jon B Godal snakker også om forskjellige andre måter å tørke materialer på som f.eks. å tørke på “mara”<sup>10</sup>, noe som var vanlig ved store mengder materialer.

---

<sup>7</sup> Farfar Einar Steinsli 's erfaringer, Tekking og kledning, Jon B Godal, side 87 - 89.

<sup>8</sup> Eks. dørkarm fra midten av 1700-tallet, side 97-98.

<sup>9</sup> Graf side 16.

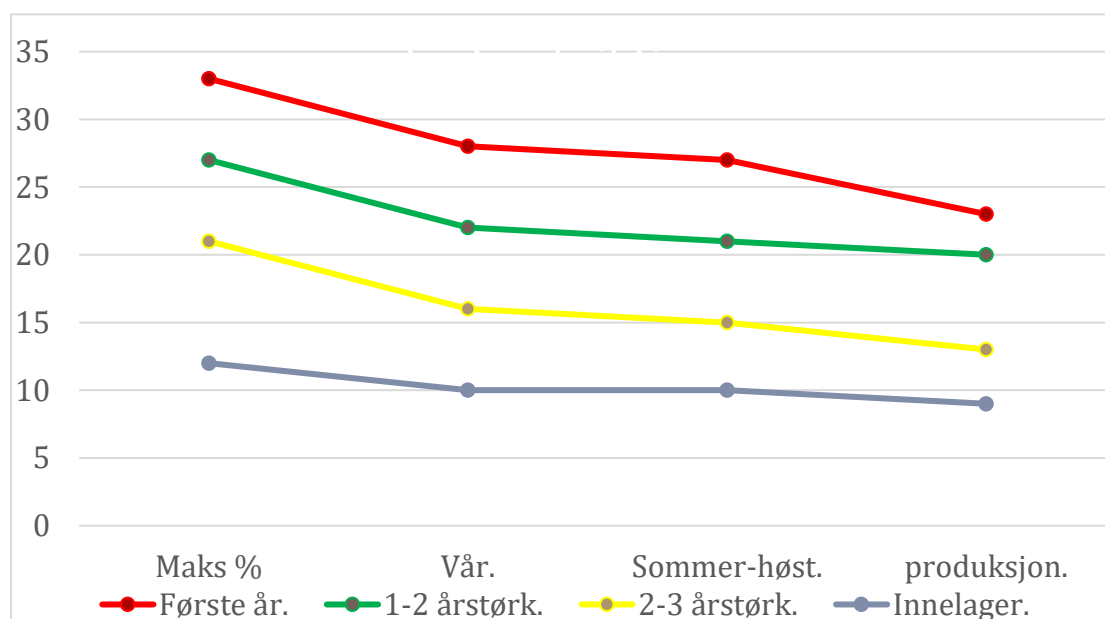
<sup>10</sup> Tekking og kledning, Jon B Godal, side 89.



Selv er jeg ikke kjent med dette og har heller ikke sett på det utover i litteraturen og i samtaler med Godal.

Eks.

- Nysaget, 30 % fuktinnhold. **Rød graf.**
- En sommers tørk, 17-18 % med stigende % utover vinteren med en max på 22 - 24 % fuktinnhold i perioden. **Grønn graf.**
- En sommer, vinter og vår/ tidligsommer, 12-13 % fuktinnhold med en max i perioden på 15-17 % **Gul graf.**
- innendørslagring 7-10, 11 % med max på 12-13 i perioden. **Blå graf.**



Grafen har/ viser ett antatt forløp i tørkeperioden og prosessen hvor antall år har betydning på å skape egenskaper som:

- rolige "døde" materialer
- god bearbeidbarhet
- gode egenskaper for overflatebehandling

- pustene materialer som tørker godt etter fuktpåkjenninger og værvariasjoner

I perioden 1 august 2021 – 3 juli 2022 har jeg foretatt jevnlig fukttest av ett utvalg vinduer, for å kunne si noe om og se om det er store endringer i fuktinnholdet gjennom ett helt år. <sup>11</sup>

- Vindu venstre fasade, husmannsplassen Stiklestad museum.
- Vindu bakside, husmannsplassen Stiklestad museum.
- 1960- tallvindu, Feldmakarvegen 29, 7653 Verdal.
- 1990- tallvindu, Feldmakarvegen 29, 7653 Verdal.
- 2000- tallvindu, Feldmakarvegen 29, 7653 Verdal.
- 2 stk. uthusvinduer, Feldmakarvegen 29, 7653 Verdal.

#### Fuktmåling, Husmannsplassen, Stiklestad, Feldmakarvegen 29.

	Dato. 010921 - 010822	Frontfasade V. Husmannsplassen.	Frontfasade H. Husmannsplassen.	Bak. Husmannsplassen.	Kjellernedgang, Feldmakarvegen. 1964.	Kjøkken nord, Feldmakarvegen. 1993.	Kjøkken sør, Feldmakarvegen. 2012.	Uthusvinduer. Feldmakarvegen. 2007.
1	03092021	14,0	14,0	13,0				11,7
2	01102021	15,0	15,0	13,0	15,7	10,8	12,6	12,3
3	05112021	16,0	14,0	12,0	15,3	11,0	12,3	12,5
4	03122021	15,0	15,0	13,0	15,7	10,8	12,6	11,6
5	04012022	14,0	14,0	12,0	14,3	11,0	11,5	11,0
6	04022022	18,6	20,3	16,8	15,7	10,8	12,6	12,0
7	04032022	16,8	16,4	15,3	16,3	10,1	10,9	8,4
8	01042022	12,5	13,8	13,6	14,3	9,2	9,6	7,2
9	06052022	11,0	10,2	9,3	16,6	10,8	13,4	10,9
10	03062022	12,1	12,3	13,9	14,2	10,8	10,7	9,4
11	03072022	11,8	12,5	14,6	13,9	10,3	10,7	8,4
12	010822	10,9	11,6	13,8	14,6	10,8	9,9	10,3
	Gjennomsnitt., rundet opp.	14,0	14,1	12,4	13,9	9,7	10,6	10,5

Endring i nøyaktighet, 04012022, ny fuktmåler.

<sup>11</sup> Tabell fuktmåling, side 17.

Overraskende er det at vinduene som står i fasaden mot vest - sørvest på husmannsplassen, lyst, luftig, men også utsatt for vær og vind har store variasjoner i fuktprosenten gjennom ett år.

Det er ikke tatt hensyn til himmelretning i valg av måleobjekter, vinduene fra husmannsplassen står tilfeldig i øst og vest vegg. Dette anlegget har også blitt flyttet slik at himmelretninger ikke har vært faktor i nåværende plassering ved museet på Stiklestad. Vinduene i Feldmakarvegen står i uthuset i sørvegg og i boligen nordvegg + ett i øst.

Vinduet bak som står i nord - nordøstvegg med til dels skjermet for vær og vind, men med mye vegetasjon og fuktige omgivelser og mindre mulighet for å tørke ut har stabilere om noe høy fuktprosent.

Endring i fuktighet i de forskjellige vinduene er forutsigbar ift. årstid mer enn materialkvalitet. Fuktprosenten varierer med høyest gjennomsnitt i vintermånedene februar og mars. Den beste tørkemåned, juni gir lavest fuktprosent, alt etter boken og som forventet. Vinduene fra husmannsplassen har ukjent produksjonsår og produsent, men trolig produsert tidlig sent 1800 eller tidlig 1900-tall.

- Enkelglass, 2- fag, 6 glass i hver ramme.  
Til dels dårlig vedlikehold, har ingen eller minimalt med råte, i middels god stand.

Vinduene i Feldmakarvegen er produsert av forskjellige produsenter.

- 1964, koblet, ett-fag, lokal produsent, Eng snekkeri eller Lein snekkeri.  
Godt vedlikeholdt, ingen råte, i meget god stand.
- 1990, isolerglass, ett-fag, Nordan, innadslående.  
Middels godt vedlikeholdt, ingen råte, i god stand.
- 2000, koblet, to-fag, Ellev Steinsli, Snekkeriet verdal.  
Godt vedlikeholdt, ingen råte, i god stand.
- Uthus, isolerglass, ett-fag, Nordan, innadslående.  
Noe dårlig vedlikehold, ingen råte, i god stand.

Alle materialene i disse vinduene er valg iht. tiden de er produsert,

- husmannsplassvinduene er naturtørket furu av til dels god kvalitet.

De forskjellige vinduene i Feldmakarvegen er produsert i,

- 1964, maskintørket furu i god kvalitet.
- 1990, maskintørket fingerskjøtt furu, usikker kvalitet.
- 2000, maskintørket tettvokst furu i god kvalitet.
- Uthuset, maskintørket fingerskjøtt furu, usikker kvalitet.

Alle vinduene som er målt er malt med forskjellige malinger,

- Husmannsplassen, oljemaling av ukjent opprinnelse, mulig linoljemaling, eks. Jotun.
- Feldmakarvegen 1964, oljemaling, Jotun Drygolin dør og vindusmaling. mulig Linoljemaling originalt.
- 1990, oljebasert maling fra produsent, ukjent fabrikkat.
- 2000, oljemaling, Jotun Drygolin dør og vindusmaling.
- Uthuset, oljemaling, Jotun Drygolin dør og vindusmaling.

Fra september 2019 har det utenfor verkstedet stått to benker<sup>12</sup> med materialer i 80 cm lengder, 8 emner i gran og 8 emner i furu. Disse har vært utsatt for alle værtyper i 3 år. Benker med furu til høyre og gran til venstre, stavene er i system høvlet av maskin eller håndhøvlet og maskintørket eller naturtørket, noen er malt med Møretyri linoljemaling for eksteriør i ett eller to strøk.

Alle stavene i samme treslag er fra samme tre/ stukk.

Gran.

Furu.

Uhøvlet, gankvist, kunstigtørket, grunnet.	Maskinhøvlet, kunstig tørket, malt.
Uhøvlet, kunstigtørket, grunnet.	Maskinhøvlet, naturtørket, malt.
Håndhøvlet, kunstig tørket.	Håndhøvlet, kunstig tørket, malt.
Maskinhøvlet, kunstig tørket.	Håndhøvlet, naturtørket, malt.
Håndhøvlet, nysaget.	Maskinhøvlet, kunstig tørket.
Maskinhøvlet, nysaget.	

<sup>12</sup> Bilder side 20.

Uhøvlet, naturtørket.	Maskinhøvlet, naturtørket.
Håndhøvlet, naturtørket.	Håndhøvlet, kunstig tørket.
Maskinhøvlet, naturtørket.	Håndhøvlet, naturtørket.



*Noe interessant, snøen slipper lettere på furu,...hver gang!*



Stativene står værutsatt til med stor eksponering fra sol, vind og alle typer nedbør. Disse materialene er bare tenkt for en visuell observasjon og viser tydelig at malte overflater, ett eller to strøk trenger forutsigbart vedlikehold. Utseende er etter tre år nærmest lik på alle prøvestavene og det er nesten vanskelig å se forskjell på gran og furu. Det er ikke registrert, som ventet råte etter bare tre år, dette kan også trolig begrunnes noe ved at disse emnene har fått god tørk mellom hver regnskur og snøfall. Etter tre år er det nærmest ikke forskjell på de malte flatene, ett eller to strøk og det er til dels store mangler/ avskalling/ slitasje i overflaten

### Fra skog til rast.

Noe av det vanskeligste er å finne årsaker til hvorfor dører og vinduer produsert for ett par hundre år siden fortsatt holder stand. De fleste/ alle tradisjonsbærere er borte, og det meste av kompetanse er i hovedsak gjemt i gjenstandene og må tolkes deretter. For å gjenskape kvalitetene man finner i de gamle dørene og vinduene har jeg brukt en del tid og startet letingen i skogene lokalt med hjelp av kompetanse som finnes<sup>13</sup> for å finne de rette trærne mens de enda står på rot.



Borreprøve av en grov gran, felt vinteren 2020-



---

<sup>13</sup> Jon B Godal, Oddmund Aarø, Rolf A Lein, Håvard Stuberg, ansatte ved Stiklestad nasjonale kultursenter.



*Ut i skogen for å blinke og prøvehugge gran og furu.*



*Furu skadet av lynet med delen liggende på bakken, ikke felt.*

Jeg har i treårsperioden selv fått hugget noe tømmer i samme område, alt dette tømmeret er å regne som plukkhogst<sup>14</sup>, men også fått kjøpt tømmer hugget i lokale skoger, hos private<sup>15</sup> og Verdalsbruket.<sup>16</sup> Slik har jeg har kunnet sage plank egnet til formålet for å få lengst mulig tørk etter gamle tradisjoner, ett år tørk pr. tomme tykkelse. I tillegg fikk jeg tjuvstartet med ett parti furu som jeg fikk kjøpt for noen år siden, 2017-2019 som jeg også saget i egnede dimensjoner. Mye av disse materialene har fått flere år tørk ute under tak og nesten ett år inne i kontrollerte omgivelser ang. fukt og temperatur og har hatt forutsigbar utvikling på tørken etter regelen.<sup>17</sup>

For å få kontroll på noe jeg ikke har nok av, tiden til tørking og lang lagring, er det brukt mye tid på å produsere materialer i dimensjoner som trolig har vært de snekkeren har hatt å benytte. Det tømmeret som jeg har hatt til disposisjon er både furu og gran, det meste selvvalgt fra tømmerlund med materialene i de gamle vinduene som fasiten.

---

<sup>14</sup> Kartreferanse. Norgeskart.no NORD 7081042.44, ØST 338191.8. Kjesbuvatnet, grunneier Trond A Wisth.

<sup>15</sup> Kartreferanse, Norgeskart.no NORD 7071774.3, ØST331275.47. Tromsdalen, grunneier OP Bjartnes.

<sup>16</sup> Kartreferanse. Norgeskart.no NORD 7066449.9, ØST 347368.37. Risvatnet, grunneier Verdalsbruket AS.

<sup>17</sup> Ett år tørk pr. tomme material.



jeg har ikke vært veldig kritisk og utvelgende i forhold til annet enn at det skal være "gammelskog" (minst 100 år) med, for furu, god utmalming og for begge tresorter, furu og gran tettvekstheter.

I februar og mars 2021 fikk jeg hugget godt med i hovedsak gran, men også noe furu. Dette er skog som har vokst i skrinn jord, ca. 200 meters høyde, nordhelling og i godt beskyttet område i forhold til vind og annen påvirkning. Denne skogen er i år fra 120-30 år gammel til kanskje 140-50 år. Tettvokst med diameter i brysthøyde rundt 35-40 cm. Trolig er dette naturskog som har unngått hugging pga. vanskelig terreng for både traktor og hogstmaskiner, såkalt "Gaupptereng" Kvistsetting har heller ikke denne gangen vært et kriterium ettersom jeg ofte finner materialer i vinduer og dører som har til dels stor og mye kvist uten at dette ser ut til å forringe kvaliteten og holdbarheten.<sup>18</sup>



---

<sup>18</sup> Bildeeksempler side 93-99.

Hoggingen og uttaket av tømret er gjort "manuelt" med motorsag og traktor med vinsj. Dette er gjort helt bevist med tanke på å kunne velge treene etter hva man tror og vet er kvaliteten som man er ute etter.

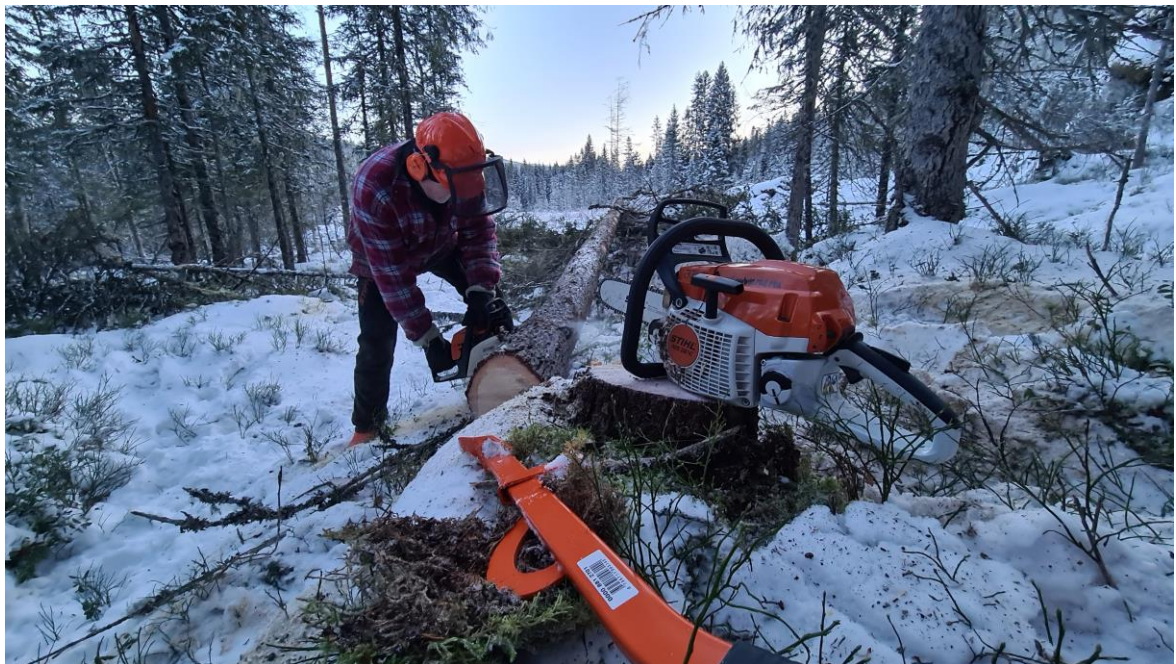
Det er sannsynlig at dette er ett område med skog som er brukt i tømmerkasser, dører og vinduer i gårdstunet til eiendommen som ligger på Stiklestad, det er lite originaldører og vinduer her, men på nabogården som er sammenlignbar kan det finnes originaler som representerer kilden. Med god hjelp fra Rolf Anders Lein som er håndverker ved Stiklestad nasjonale kultursenter og grunn/ skogeier Trond Arne Wisth ble det i flere etapper utover vinteren og våren 2021 mange fine dager i skogen med godt uttak av tømmer og god læring i hva det er vi vil ha og hvordan finner man det. Det viser seg å ha mange fordeler å drive på denne måten, man kan blinke på sommer og klargjøre for vinterhogsten.

Det er enkelt å endre uttaket i hoggeperioden på vinteren når man etter hvert ser hvilket mønster som tegner seg i det man hugger. Kvalitet, tettveksthets og mengde med betydningsfull kvist, råte o.a. Hensikten med å hugge tømmer på denne måten er å prøve å forstå og finne om det kan være allerede her holdbarhet skapes. Kan plukkhogst av denne typen ha vært noe som ble gjort og evt. hva mente man kunne være godt tømmer til dør og vinduer?

Jeg er noe usikker på dette med valg av tømmer har vært gjort bare i den hensikten å bruke det til dører og vinduer. Trolig har de som har produsert dør og vinduer fått nærmest tildelt materialer i nok mengde som de med gode valg og god håndverkerkunnskap har produsert bestillingene.



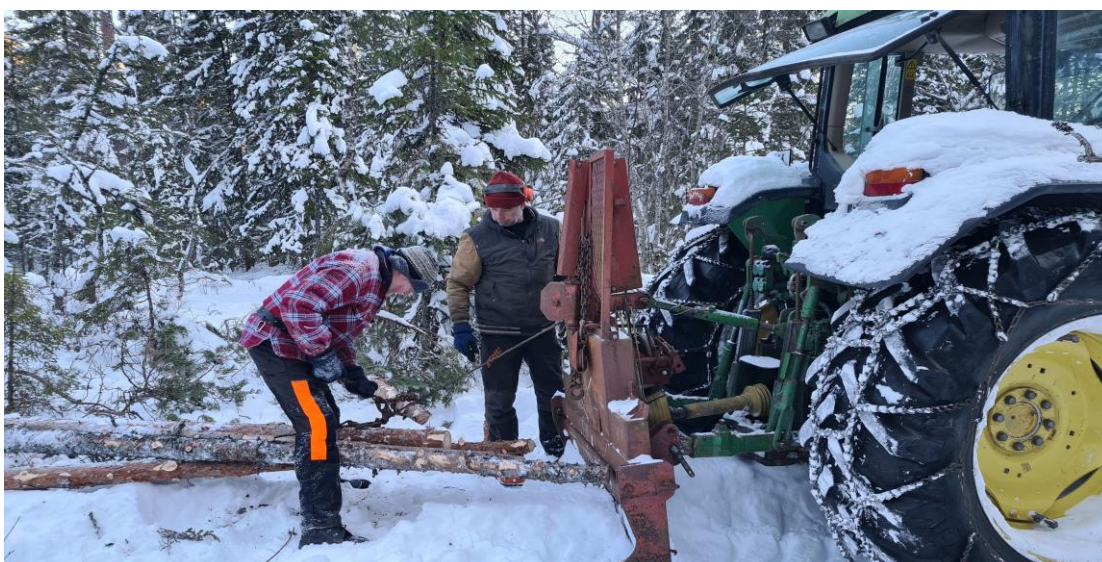
*Til dels stor skog, tettvokst og lange stammer.*



*Alt tømmeret kappes på 4,2 meter.*



*Kappet å klar for framkjøring til lunneplass.*



*Enkelt og lavterskelstyr.*





*Mat må man ha, kokestubbe/" primus" til å koke kaffe å steke brødsiver med ost.*







*Alt tømmer og materialene er saget på egen sag i dimensjoner som jeg har observert gjentatte ganger i gamle dører og vinduer.*



*Kjøpetømmer, hugget med hogstmaskin*



## Materialene.

Med søkelys på materialene er det å få det saget til riktig dimensjon og egnet plank det lettest -og veien videre det som er vanskelig å se.

Tiden vil trolig være det viktigste og også det vanskeligste for å forstå hva snekkerens valg har hatt av betydning for produksjonen av dører og vinduer.

Det kan se ut til at tørk og lagring av materialene kanskje er det som har større betydning for levetid og bearbeidbarhet enn at materialene er kvistfrie, tettvokste, rette og fine.<sup>19</sup>



Alle materialene som jeg har saget er stablet med like strølekter, 23 x 48 mm lik avstand fra ende og mellom for godt anlegg og lufting. Alle førstelektene ligger med avstand +/- 15 cm. fra enden av materialstabelen for mindre endesprekk, dette er lærdom overført fra generasjon til generasjon, i dette tilfellet fra min farfar og direkte til meg når han fikk saget allmenningstømmer til bord og plank og man måtte være med å få dette stablet på en god måte.



---

<sup>19</sup> Visuell observasjon og dokumentasjon av ett stort antall gamle vinduer og dører.

Materialstablene tørkes ute på godt og luftig område med bare tak av bølgeblekk over.



Det kan se ut som det i de gamle produksjonsmetodene er brukt tømmer og materialer som trolig ikke er gjort noe fysisk<sup>20</sup> med for å eventuelt å skape holdbarhet utover naturlig tørk. Det snakkes og ser ut for i de gamle vinduene at materialene skulle tørke lenge for å stabiliseres og nærmest "dø" for å stå godt, heller enn å sortere på tettveksthet, kvistmengde og sprekk.

Jon B godal benevner dette som "verka" ved, emner som har tørket lenge.

I vindu og dørproduksjon kan det også være at det er gjort forskjeller i måten å tørke materialene.

Det nevnes i skimaking at man ikke ville ha "sperra" ved med spenninger og at man paret emner med like egenskaper, det er nærliggende å tro at dette også kan overføres og er gjort også i en dør og vindusproduksjon.

Rolig ved kan være av større viktighet enn andre egenskaper, tettveksthet, utmalming, kvistsetting og mengde? Tid er en utfordring når det gjelder materialtørk, alle materialene som er tørket, maskinelt eller naturlig under stipendiatperioden er saget og rastet på samme måte for sammenligningen.

Noe ligger fremdeles ute under tak, mye er inne i forholdsvis kontrollert klima, alt dette blir en del av materialbanken og skal ligge så mange år som mulig før

---

<sup>20</sup> Bearbeiding på rot.

det går til produksjon. Jeg har ikke utover å lese litt om temaet prøvd å sette meg inn i hvordan maskintørking<sup>21</sup> gjøres, dette er ett eget fag, en vitenskap som man må lære.



*Furu før maskintørking ved Trones bruk/ Inntre AS.*



*Gran før maskintørking ved Trones bruk/ Inntre AS.*

Gran og furu etter maskintørking ved Trones bruk/ Inntre AS.

---

<sup>21</sup> [https://no.wikipedia.org/wiki/T%C3%B8rking\\_av\\_trevirke](https://no.wikipedia.org/wiki/T%C3%B8rking_av_trevirke)  
<https://www.treteknisk.no/resources/filer/publikasjoner/fokus-pa-tre/Fokus-nr39.pdf>  
<https://www.treteknisk.no/resources/filer/publikasjoner/fokus-pa-tre/Fokus-nr-38.pdf>



Noe overraskende kom materialene tilbake fra maskintørkingen i mye bedre skikk enn jeg trodde og ventet når det gjelder vridning, struktur og fargeendring. Noen av de øverste i pakken har fått noe vridning med eller er materialene meget bra. Bearbeidingsbarheten er som ventet forskjellig fra naturtørket materialer, sprøere, noe som viser seg tydelig på sponstrukturen etter høvelen. Det er planen å få produsert vinduer av disse materialene med mål om å kunne si noe om forskjellen i bearbeidingsbarhet, forskjellen, om det er noen.



## Bearbeiding av skog på rot.

Dette har ikke vært ett tema eller noe som er gjort i noen form utover at jeg har diskutert dette med Jon B Godal, Terje Thun og andre når anledningen har bydd seg. Flere miljøer har sterke meninger og mener mye om bearbeiding på rot.

Det finnes oppgaver på masternivå som har sett nøye på dette uten at det konkluderes eksakt.<sup>22</sup> Jeg har selv fått anledning til å være med på et kurs i dette ved treseminaret på Dovre våren 2017. Det ble gjort forsøk på i hovedsak furu, både flekkbarking og stripebarking. Jeg har i ettertid ikke klart å få resultater fra dette kurset. Det er også bare vurdert som en ikke-forskningsbasere betraktning og antagelser i forhold til sannsynlighet, omfanget og om det i det hele tatt er noe som er gjort i noe vesentlig grad til dør og vindusproduksjon.<sup>23</sup>



Fra treseminaret på Dovre våren 2019

Det er ingen hemmelighet at jeg er skeptisk til om dette er har blitt gjort i noen stor utstrekning. Jeg ser for meg at arbeidsmengden for skogeieren og gårdbrukeren var så stor at dette ikke ble prioritert i en ellers travel tid for dem. Sannsynlig hadde de heller ikke kompetanse eller mulighet for å vurdere om dette hadde effekt utover en visuell og erfaringsbasert endring i materialet.

---

<sup>22</sup> <https://static02.nmbu.no/mina/studier/moppgaver/2020-Vereide.pdf>

<sup>23</sup> <https://blogg.nmbu.no/undertrekrona/2019/10/31/kan-vi-produsere-selv-impregnerende-traer-til-stavkirker/>

## Verktøy og utstyr, en bildeserie.

Mange av verktøyene som er sett på, funnet og dokumentert har aldri tenkt å bli brukt i min produksjon. De fleste verktøyene er dokumentert i bilder<sup>24</sup> og ikke kopiert utover noen ekstra interessante. Ett fåtall er oppmålt og målsatt.

Verktøyene til en førindustriell produksjon er interessante for å kunne forstå produksjonen, mer enn å bruke, dette i hovedsak fordi det ikke er hensiktsmessig, økonomisk gunstig og formålstjenlig å benytte slikt verktøy. Alle maskiner og verktøy til maskinproduksjon er i hovedsak maskiner produsert fra før 1990 med noen fra 50-tallet, men de fleste fra 70 og 80 – tallet.<sup>25</sup> Dette er ett bevist valg av kvalitet som disse maskinene innehar, gode, tunge maskiner med sterke lagerhus og enkle oppbygginger, lettreperte selv for en treskalle som undertegnede. Etter en av de få reisene man fikk gjort, er funnet av sagjigg og høvel for kontraprofil til skråkant det som ble noe av det mest interessante.

Disse verktøyene befinner seg i Mosjøen på Helgeland museum.

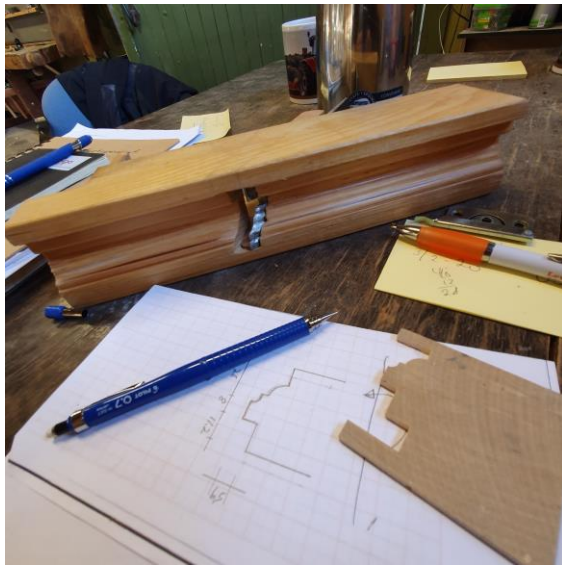


*Profilhøvel, skråkant med meier for eksakt dimensjonshøvling.*

---

<sup>24</sup> Bilder og beskrivelse i kapittel verktøy og utstyr, en bildeserie.

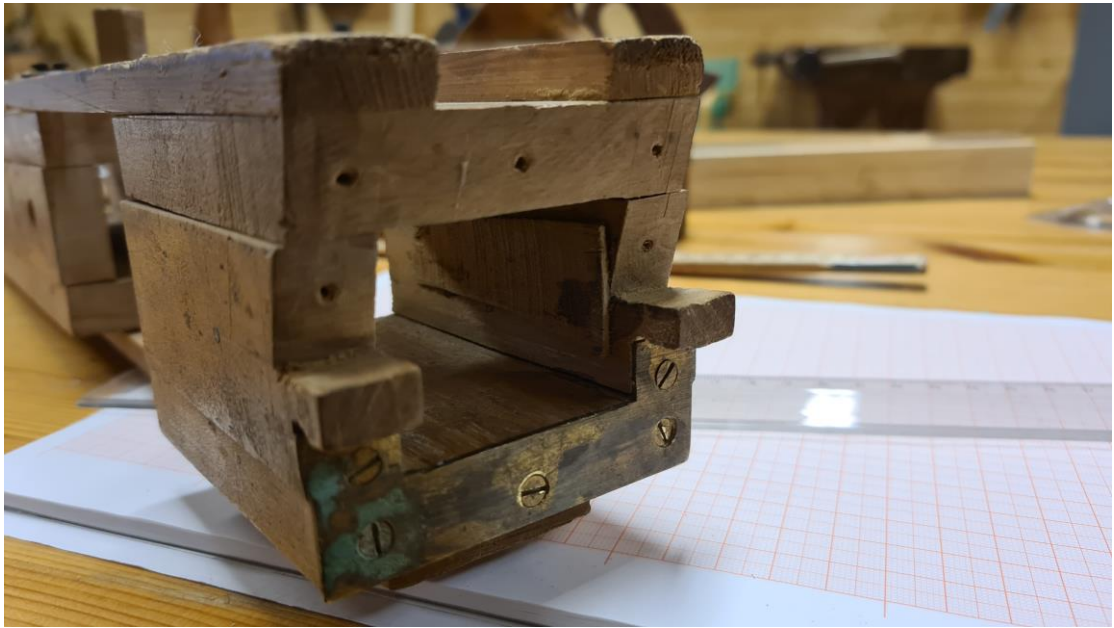
<sup>25</sup> Maskiner nevnt og vist i kapittel produksjon og produksjonslinjen.



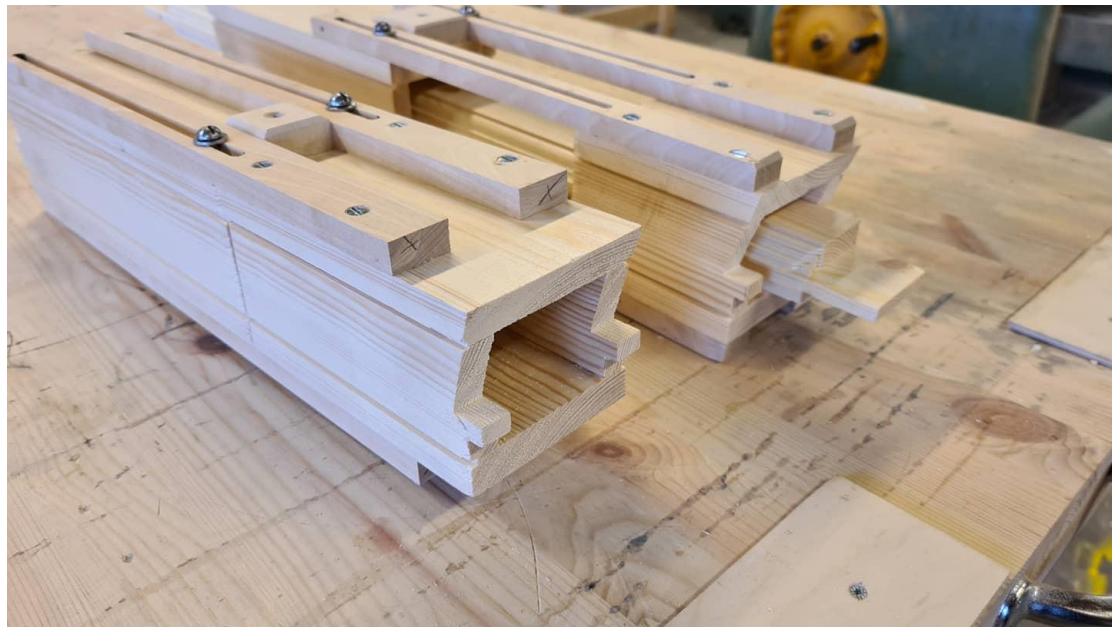
*Sagjigg til kontraprofil, skråkant.*





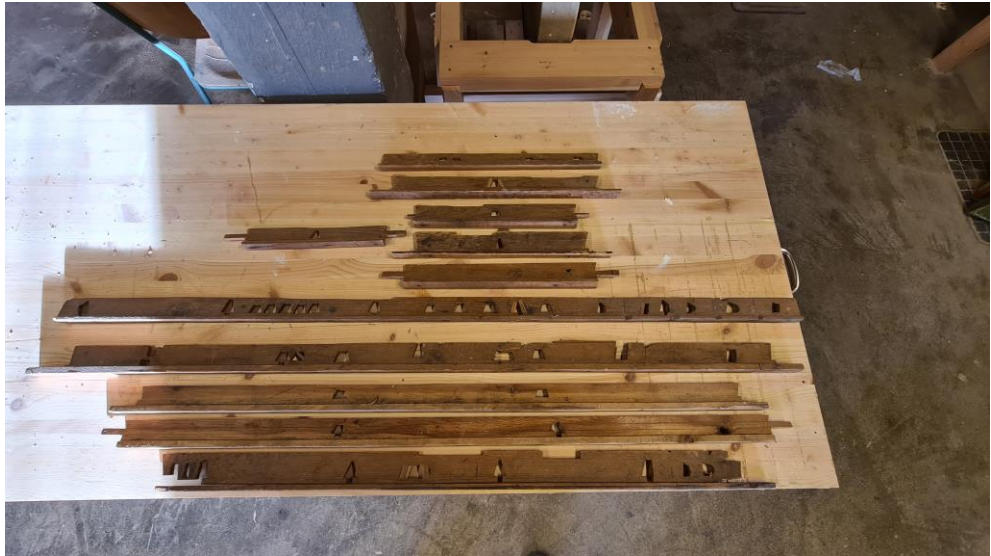


*Nye kopier av sagjigg, skråkant.*





Grovmerkemaler. Evjen.







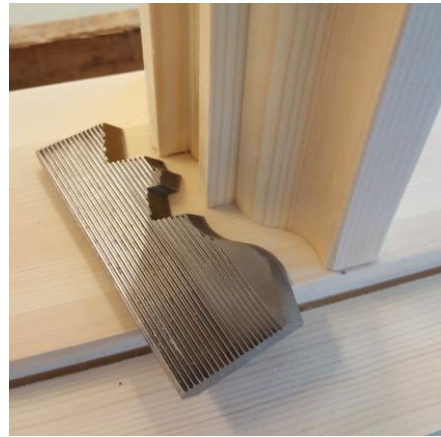
*Trespindlet moulding i tre ca. 1920, Arvesund Jämtland.*



*7 spindlet moulding, ca. 1980 Oppdal.*



*Verktøy til moulding, losholtprofil.*



*Yndlingsverktøyet, sprossekryssjern.*

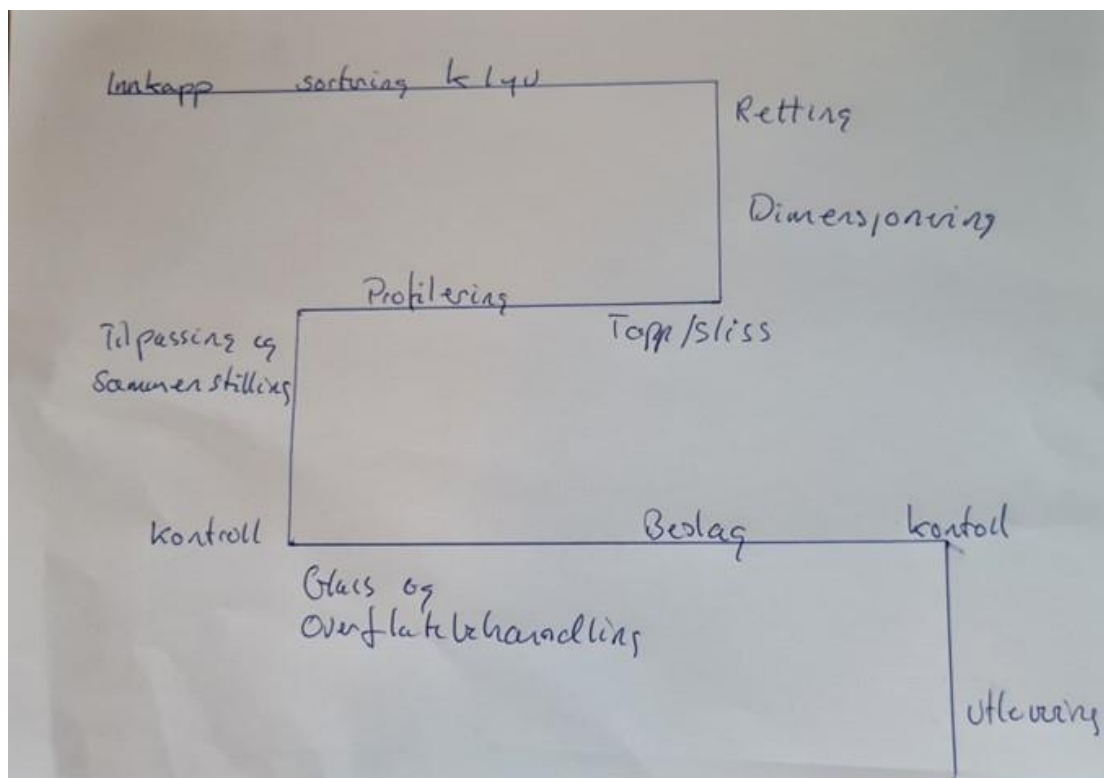


*Innstikkhengseljern.*



*Sprosehøvel, Selbu bygdetun.*

## Produksjonen og produksjonslinjen



### Innkapping

Her starter lang holdbarhet, valgene av emner, hvor de skal være, over/underkarm, rammeemner. Det sier selv at materialkunnskap måtte ha høy prioritet. Karm og rammeener kappes og produseres hver for seg til ferdig produkt. Første sortering av emnene skjer her og er grunnlaget for den kvaliteten man ønsker å oppnå. Emnene uavhengig av karm eller rammer merkes med plassering, evt. nr. og kunde på dette nivået i produksjonen.





*Karmemner sortert til over, under og side.*



*Dørkarmemner før sammenliming og dimensjonering.*

### Merkeeksempel karm.



*UK, underkarm.*



*OK, overkarm.*



*SK, sidekarm.*



*Post.*



*losholt.*

### Merkeeksempel rammer.



*S, Sprosse.*



*TT, tverrtre.*



*ST, sidetre.*

Over og under ramtre/ tverrtre merkes ikke hver for seg, men som TT og sorteres under sammenstilling for best mulig plassering.

Nummermerking for å kunne ha kontroll over de forskjellige individuelt produserte dørene og vinduene.

V1, V2, V3 osv. til vinduer og D1, D2, D3 osv. til dører.

Alle overkarmmer merkes med kundenavn på utside.

Alle emner kappes med ett antall ekstra og overmål på lengde, ca. 15-25 mm og klargjøres til klyv og videre bearbeiding med samme vedretning, f.eks. marg opp, høyre.



## Klyv



*Klyvsag.*

Materialene klyves ned til ett minstemål tilpasset riktig dimensjon før retting og dimensjonering.

Nå kommer begrunnelsen for å kappe inn ramme og karm hver for seg.

«Skreet» restene etter klyvingen er ofte i dimensjoner som passer og kan benyttes til rammer og srosser, kompletteres med nødvendig mengde og kvalitet når rammer og srosseemner kappes inn.

Dette er trolig helt vanlig og ofte synlig i måten det er tenkt på i tidligere produksjon, materialutnyttelse fra en begrenset materialmengde.

## Retting og dimensjonering



*Rett/ planhøvel*



*Dimensjonshøvel*

Alle materialene/ emnene rettes på to sider hvor karmdelene rettes på rett/ overside og ut/ værside mens rammedelene rettes på ut/ værside og undersiden.

Begrunnelsen for denne metoden er å bevare mest mulig av de beste materialene, mest mulig av "malmveden"

Materialene/ de forskjellige emnene sorteres fortløpende under hele prosessen.

To sider som ikke er rettet dimensjoneres til riktig og endelig dimensjon.

I denne delen av prosessen viser det at nøyaktighet allerede i material og dimensjonsvalg, klyvingen og rettingen er besparende på tid i produksjonen av delene, en tur gjennom dimensjonshøvelen.

## Bearbeiding og klargjøring til sammenstilling



*Bordfres med mateaggregat*



*Bordfres med tappevogn*

Fremgangsmåten i maskinelt bearbeiding av karm og ramme har flere likhetstrekk.

Etter dimensjonering er det bearbeiding av emnene, karm, post, losholt får tapp, sliss og kappes i riktig lengde, får fals og profil.

Rammene får tapp og sliss, fals og profil.

Nøyaktigheten i lengdekappet er i en maskinell produksjon vesentlig for å få riktige referanser på tapplengde og slissdybde.

### Karm

Tapp og sliss i karm produseres i en maskinell produksjon på bordfres med tappevugge og gjøres best og i de fleste tilfellen på firekantemne før evt. fresing av karmfals og profiler, slisser til losholter og poster borres med firkanthullstemme eller hugges for hånd med egnet lockbeitel.

Det er heller ikke uvanlig at karmen sinkes sammen i en kombinasjon av hånd og maskin.

Det finnes også andre sammenføyningsmetoder i forskjellige varianter.

For en mest mulig rasjonell produksjon har jeg her utviklet merkemaler og jigger som gir god og nødvendig nøyaktighet til oppmerkingen av dette.

Sinkene sages enten med egnet håndsag, alt båndesag og hugges raskt ut med lockbeitel i egnet dimensjon.

Med denne metoden er overmål på lengde å foretrekke.

Karmene settes sammen, får frest/ hugget til hengsler og annet nødvendig beslag, klargjøres for første strøk maling/ grunning.



*Karmsink*



*Karmtapp*



*Karmsliss*



*Tapphull for losholt eller post*



*Post/ losholtsammenføring*





*Over og underkarm*



*Sidekarm*



*Tapp, sliss, postprofil og karmfals produsert på bordfres*





*Sammenstilt karm*



*Alternative sammenføyninger*

*Maskinell fremstilling av tapp og sliss med sag og jigger*









*Sammenstilt losholt og post*





## Ramme og sprosse

I prosessen med ferdigstilling av alle rammedelene er det forskjellen mellom førindustriell og industriell produksjon er minst. Tapp og sliss i rammer og sprosser produseres i en maskinell produksjon på bordfres med tappevugge og gjøres best og i de fleste tilfellene på firekantemne før evt. fresing av glassfalser og profiler. Det varierer hvordan profilene sammenføres, i hovedsak med to metoder, kontraprofil som freses eller "nakking" som gjøres for hånd eller med egenutviklet metode med rammekniv, sag og nødvendige jigger.

Sprosseskryss og forbindelse mot ramtre kan også utføres bare med håndarbeider, men også i en kombinasjon av håndverktøy og maskin.

Dette er vanskelige og komplekse prosesser for å få gjenskapt utseende og tekniske løsninger som er like gode som de "originale" vi finner i de gamle dører og vinduer.

Dette er det man ønsker; å produsere best mulig til en økonomisk forsvarlig pris med de gamle tradisjonene som utgangspunkt.

Gjenskape det som virker!

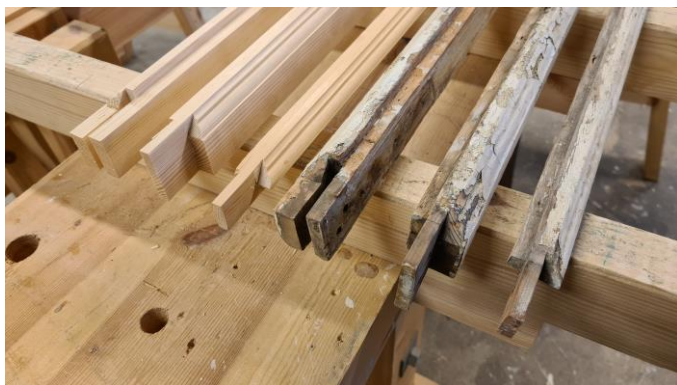




*Sammenføyning side og tverrtre, nakking og med kontraprofil*



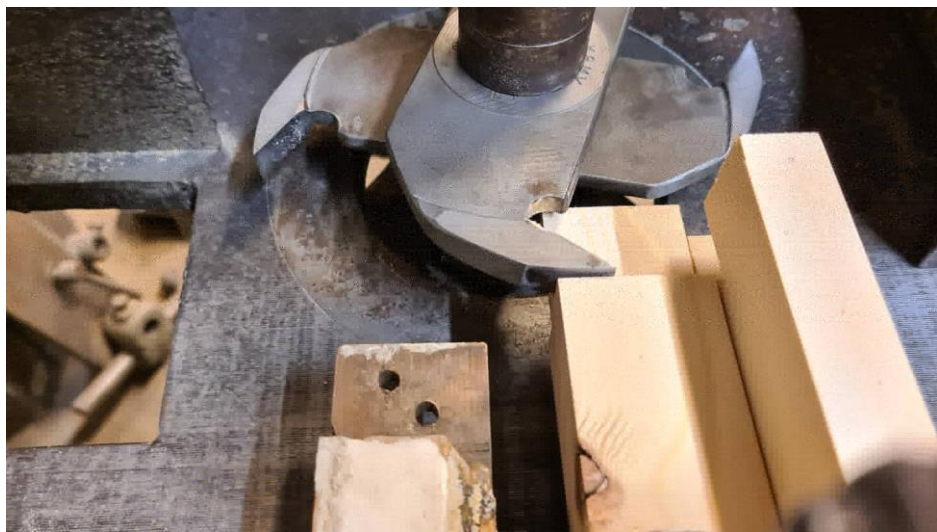
*Hjørne og srossesammenføyning, nakking, gjæring og kontraprofil*







*Sliss*



*Tapp*

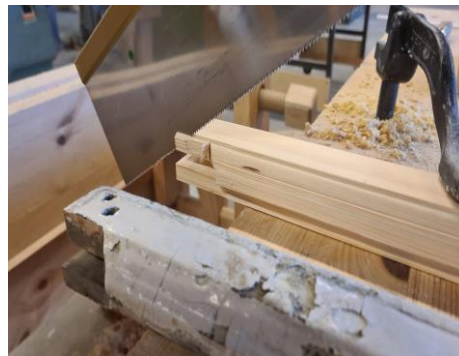


*Nakking/ gjæring*



*Profilfresing*

*Manuell tilpassing*

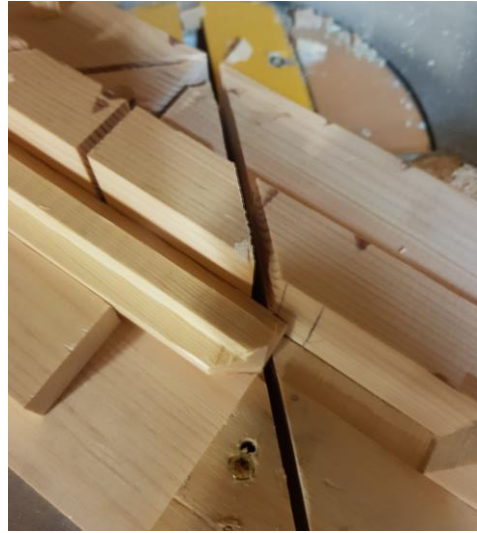


*Rammedeler til profilering*



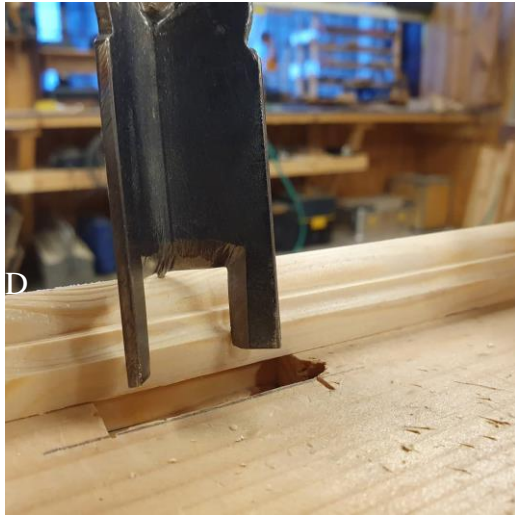
*Sprosseende*





*Sprosseskryss, ramtresammenføring*







*Ferdig og klart for maling og glass*



## Sammenstilling

De nødvendige bearbejninger for å kunne sammenstille, f.eks. hugge sprossekryss, sprosse – ramtressammenføyning gjøres til dels i store serier raskest og best for hånd. Erfaringsmessig er nøyaktigheten her på nivå at de forskjellige delene enda ikke krever at man bestemmer hvilket vindu eller dør de hører hjemme i en slik masseproduksjon.

Delene har nå fått endelig kvalitetsvurdering og sin plass i ferdig produkt ut fra de materialene man har til rådighet, med noen reserver for uforutsette funn som sprekk og andre feil. Sammenstillingen gjøres manuelt for hånd bare med en rammepresse som hjelpemiddel for god sammenpressing av de forskjellige delene og riktige og like diagonaler.

Det gjøres også valg på sammenstillingsmetode, lim, treplugg, kiler ut fra om dette er kopier eller bare nyproduksjon uten føringer på metode..

Karm, rammer og dørblad sammenstilles hver for seg og får nå om det er flere like i en større serie eller enkeltprodukter eller annet som krever det, bestemt plassering. Karm og ramme/ dørblad settes sammen og får samme plassering videre selv om det bearbejdes i forskjellige faser.

Ramme V1 skal inn i karm V1, V2 osv. for best mulig presisjon og nøyaktighet i ferdig produkt, utseende og funksjon.

Både karm og rammer sammenstilles i en rammepresse for riktige diagonaler og god sammenpressing for limherding eller kiling og treplugging.





### Overflatebehandling, klargjøring til maling

Overflatene bearbeides for best mulig overflate uten å pusses med pussepapir, høvlede overflater gir bedre vedheft for malingen en pusset overflate hvor støvet gir noen usikkerheter ang. vedheftet. Åpenbare skader som har unnsloppet produksjonen repareres mens kvist og mindre defekter vanligvis ikke blir reparert. Sparkel og andre reparasjonsmaterialer gir vanligvis produktet kortere levetid enn en liten sprekk eller andre feil.

Innvendige flater kan repareres noe mer for penere overlater uten å forringe kvaliteten/ levetiden, ofte sperres kvist også med shell-lakk.

Linoljemaling, og bare linoljemaling? 95 % av produksjonen males med linoljemaling iht produsenten sin spesifikasjon i alt fra bare grunning til ferdig malt til full dekk. Før glasset monteres grunnes produktet ett strøk med linoljemaling med ett minimum av glassfalsene.

Noen feil som tidligere også har unnslettet kontrollen



## Glass

Glass bestilles ofte tilskjært på mål for mest mulig effektiv innsetting, en og annen sjelden gang brukes enten gammelt glass som passer fra originalene eller at glasset kommer i større plater og tilpasses individuelt i produktene.

De mest vanlige glasstypene som benyttes er, 3 mm vanlig float<sup>26</sup>, 3 mm, restover<sup>27</sup>, 3 mm kulturglass<sup>28</sup>, nytt kronglass<sup>29</sup> i forskjellige tykkelser og gammelt gjenbruksglass.

Vanligvis vil kittfalsene være grunnet med ett strøk med linoljemaling lik den som benyttes som andre og toppstrøk før glasset monteres.

Underkitt legges i falsen med batteri eller luftdrevet fugesprøyte som fylles manuelt og glasset vibreres inn i kittet med en vanlig pussemaskin.

Feste av glass varierer etter om det er noe krav spesifisert for dette enten med glassmesterstift eller vanlige glass-stifter som settes inn med egnet utstyr.

Overkittet legges inn med samme metode og strykes ut med kittkniv, gattes strykes rent og pent med stor pensel og kritt.



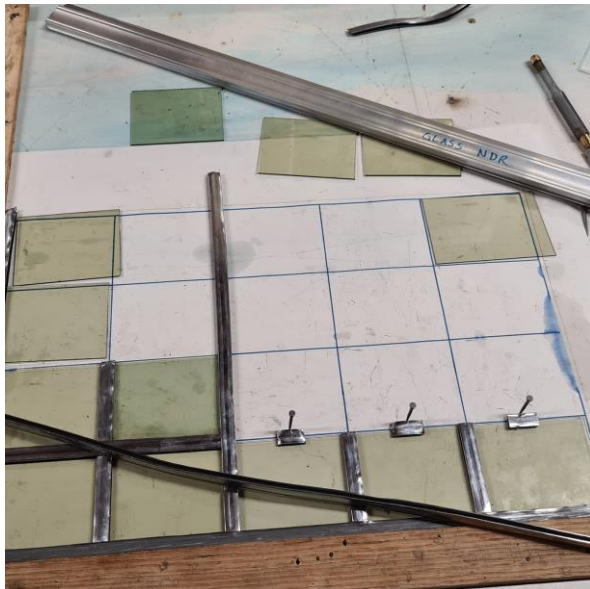
<sup>26</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Float\\_glass](https://en.wikipedia.org/wiki/Float_glass)

<sup>27</sup> <https://www.ukglasscentre.co.uk/restover-restoration-glass>

<sup>28</sup> <https://snickargladje.com/no/glass/>

<sup>29</sup> <https://no.wikipedia.org/wiki/Kronglass>

Produksjon av glass med blysprosse er også noe det er viktig å ha noe kompetanse på. Jeg har laget noen av disse glassene til prøvevinduer og som del av å være instruktør på håndverksdagene på Røros, august 2021.





## Beslag

Hengsler, låskasser og andre nødvendige beslag monteres og hugges inn manuelt med noen unntak for f.eks. sagsporhengsel ol. som tidlig i produksjonsprosessen har blitt saget inn i karmen. Andre lignende beslag kan også være klargjort for tidligere i prosessen. Beslagene monteres oftest uten overflatebehandling utover f.eks. galvanisering i forskjellige typer. Ubehandlete beslag kan ofte varmebehandles i linoljebad før de eventuelt males eller montertes ubehandlet. Innvendige beslag, hasper og annet som skal behandles blir ofte malt manuelt før montering. Eksempler på beslag som ofte krever individuell montering og tilpassing. Det vil si at en ramme/ dørblad ikke passer annen plass enn hvor den i utgangspunktet er tenkt.

Dette krever en sikker og god merking allerede i starten av produksjonen.

*Div. beslag og hengsler som er godt egnet for montering etter maler*



Hengsler, hasper og andre beslag monteres mest effektivt og nøyaktig med maler og jigger som ofte kan benyttes på flere serier og størrelser på dørene og

vinduene. Mål på og til innvendige beslag er ofte å regne som standardisert på linje med dimensjoner.



*Maler og jigger til hengsler og hasper*







*Det er i detaljene det ligger*

## Maling, overflatebehandling

Det er ikke gjort noen forsøk eller lagt vekt på maling i stipendiatperioden. Maling påføres iht. malingsprodusentens spesifikasjon og lært kompetanse, kurs ol. Alle dører og vinduer, uten unntak utover å bekrefte regelen<sup>30</sup> males med linoljemaling. Dette for å ha god kontroll på kvalitet og levetid med kjente malinger som har vist seg å gi gode forutsetninger for dette. Ofte males alt til full dekk med begrensning på 3 strøk.

All maling utføres manuelt og er en stor del av den totale tiden en slik produksjon krever, 30 % +/- Det har ikke vært noe mål eller gjort forsøk på effektivisering av malerdelen i produksjonen, dette er oppgaver som krever kunnskaper utover snekkerkompetansen. Det er i den daglige produksjonen ett fåtall av malertimene som gjøres av meg. I hovedsak leies det inn hjelp til maleroppgavene på timesbasis etter behov.



---

<sup>30</sup> Ingen regel uten unntak.

## Ferdigstilling og overlevering

Ramme og karm settes sammen iht. merking, justeres sammen individuelt overgås og pakkes og sendes/ utleveres til kunde.



## **Sammendraget.**

Det som kanskje med håp skulle være ett prosjekt som ga svarene, de banebrytende har absolutt vært det, eller absolutt ikke det.

Med ett mål om en veldig smal og spiss tilnærming på temaet materialkvalitet har perioden endret dette til en mer sannsynlig måte å se på og tenke som de gamle håndverkerne. Prosjektet må sies å ha blitt både dypere, bredere, smalere og grunnere enn jeg så for meg. Det som har vært vanskelig er å stille de spørsmålene som det ikke er noen åpenbare svar på eller man tror man kan svare på. Tid er også en faktor, tre år er ingenting i denne sammenheng. Det å forstå, gjenskape det de visste, de som sto i daglig produksjon av det vi antar og benevner som kvalitet.

Jeg har ikke gjort store forskninger på nivå celler, men mer gjort meg tanker om hva det er som gir kvaliteten vi ønsker. Visuell og praktisk observasjon har gitt noen svar som er konkrete, men også mange flere spørsmål.

En av de store utfordringene i tilnærmingen til dette med materialvalg i dører og vinduer har vært vedtatte sannheter til at bare det beste er brukt og godt nok for en slik produksjon.

Jeg mener at tømmer til dør og vindusproduksjon sjelden eller aldri er blitt valgt så tidlig i prosessen som på rot. Jeg tror at det ofte og i de fleste tilfellene er stilt materialer til disposisjon for håndverkeren til en slik produksjonen, gjerne etter materialister fra snekkeren. De gamle vinduene, kildene viser ett mønster som viser at snekkerens materialforståelse har hatt mer betydning for levetid, mer enn tilgangen til de «gode materialene». Materialene som til enhver tid har vært tilgjengelige har blitt sortert ut fra kvalitet og best egnet plassering, det beste på utsatte plasser som underkarm og sprosser. Med dyre materialer og billig arbeidskraft ble kvalitet skapt og produsert med handlingsbåret kompetanse for lang levetid.

Materialene som er benyttet til dør og vindusproduksjon har endret seg med i hovedsak måten å tørke på, men også i måten materialene er saget og hvordan

de er fremstilt. Furu er furu og gran er gran! Noe lettvtint for det er ofte forskjell i gammel naturskog og plantet skog, selv om DNA'et er tilnærmet likt har de forskjeller i ikke minst tettvekstheth. Oftest fordi det er aldersforskjell og mindre eller ingen kultivering og gjødsling i gammelskogen.

Noen utfordringer er veldig synlig i måten skogen hugges og drives frem på:

- fra å plukkhogge og huggesmed øks å kjøre frem med hest.
- Hugge med motorsag å kjøre frem til lunning med traktorer i varierende størrelse.
- Store og effektive hogstmaskiner og lassbærere med flatehogst og ingen sortering før saging.
- Kjøring og ødeleggelser i terreng, store skader på mark og terreng som skal replantes.
- Til dels store og dype merker etter maskiner og hoggeutstyr i tømret<sup>31</sup>

Disse endringene i metode har tydelig noe negativ effekt med tanke på:

- Skader i tømmeret, mye som ikke er egnet til dører og vinduer og derfor kasseres.
- Gode groforhold for sopp og annet.
- Trykkskader langt inn i stokken som gir materialer med svekkelser som resultat.

Alle disse elementene gir og gjør sorteringen vanskeligere, utfordringer som igjen gir dårligere holdbarhet og levetid. Før 2. verdenskrig kan man anta at nesten alle materialer ble naturtørket, jeg har ikke lett etter dokumentasjon på maskintørking fra før dette, men trolig har nok materialer blitt tatt inn i oppvarmede rom og tørket. Materialene som ble brukt i produksjon utover 50, 60, 70-tallet<sup>32</sup> ble maskin/ kunstig tørket bare med unntak i mindre produksjoner.

---

<sup>31</sup> Maskinhoggerskader i stammen, side 31.

<sup>32</sup> Egen erfaring og observasjon fra oppveksten på 60 og 70 tallet i min fars verksted,

Etter dette er det nok knapt produsert vinduer i naturtørkede materialer før det igjen i de senere år har blitt ett tema og satt søkelys på igjen.

En tydelig ting som er fra 70 og 80- tallet er at materialene ikke er bevist valgt, men brukt, kvister og annet som var uønsket ble borret ut og spunset.

Denne metoden ble også brukt på produkter som skulle lakkeres og derfor veldig synlig.

I de senere år har fingerskjøtt materiale vært dominerende med de utfordringene det gir, stor uforutsigbarhet med mange limfuger og varierende materialkvalitet i de forskjellige emnene. Naturtørking gir helt klart noen fordeler i forhold til maskintørket materialer.

Fordeler med naturtørket materiale:

- roligere materiale
- noe lettere bearbeiding med håndverktøy
- trolig noe bedre mottakelig for overflatebehandling med linoljeprodukter
- spesielt gran lukker porene ved tørking og gir bedre motstand mot fuktpåvirkning
- krever stor mengde materialer fra flere generasjoner/ år

Fordel maskintørket materiale:

- høy temperatur og rask nedtørking endrer trolig cellestrukturen i treverket noe<sup>33</sup>
- rask nedtørking gir mindre groforhold for fargesopp
- trolig noe stivere materialer
- rask tilgang til stor mengde materialer
- noe annerledes å bearbeide med håndverktøy, sprøere

Jeg er fremdeles usikker om tørkemethoden har vesentlig betydning for lang holdbarhet. Fuktmålingen av vinduene i Feldmakarvegen og ved

---

<sup>33</sup> Ikke klart å dokumentere, ref. Helene Svarva, side 16.

husmannsplassen ved Stiklestad<sup>34</sup> gir kanskje flere svar angående dette enn mange avanserte måter å både måle og tenke på. Disse vinduene har variert vedlikehold og materialkvalitet, men alle vinduene unntatt de fra 90-tallet har tanken fra de gamle tradisjonene som utgangspunkt.

- riktige materialer på riktig plass
- forutsigbart vedlikehold
- riktig overflatebehandling, riktig produkt
- mulighet for å tørke ut
- hus bygd for å ta vare på, takutstikk og/eller andre beskyttende elementer

Holdbarhet lages ikke, den skapes med godt håndverk, gode materialvalg, riktig overflatebehandling og forutsigbart vedlikehold. Jeg kan tross gode spørsmål og mål om å forstå, ikke si at det er det ene som gjør kvaliteten og holdbarheten, men har funnet noen viktige punkter:

- Det er alle faktorene sammen og i riktig materialer.
- De riktige materialvalgene.
- De riktige plasseringene.
- De riktige metodene og teknikkene.
- Den riktige overflatebehandlingen.
- Det riktige vedlikeholdet, det forutsigbare.

På denne bakgrunnen har jeg konkludert med, håndverkerens kompetanse. Produksjonteknisk er det ingen motsetninger mellom å produsere industrielt kontra førindustrielt. Prinsippet saget ende er saget ende og gjenskape det man ser, er enkelt om enn så vanskelig. Produksjonteknisk er det, og har det ikke vært, vanskelig å gjenskape det tekniske verken utseendemessig eller i funksjon.

---

<sup>34</sup> Måleskjema side 17.

Om dette har betydning med tanke på lang levetid, er vanskelig å si mye om, men det er ingen tvil om at mange dører og vinduer har fått ett langt liv av forskjellige grunner, også de tekniske løsningene fra produksjonen.

### Tradisjonsbært og erfaringsbasert kompetanse

Igjen, en av de grunnene er å gjenskape det man ser. I den sammenheng har det blitt og blir det igjen produsert dører og vinduer etter tradisjonelle materialvalg og produksjonsteknikker, men med ett større krav til u-verdiene. Det er i dørene isolert i fyllingene med trefiberisolasjon og vinduene får satt inn moderne isolerglass med isolert med energiglass og noen med argongass. Tid er selvsagt en viktig faktor for å kunne vurdere denne effekten på levetid, men ser ikke i utgangspunktet utfordringer med dette. Utover at det må være noe større materialdimensjoner for å tåle den ekstra vekten glasset og isolasjonen gir trenger det ikke være forskjeller i teknisk utforming og funksjon.

Produksjonsteknisk har jeg ikke brukt mye tid til å vurdere lokale forskjeller for å si noe om dette kan ha noen effekt på holdbarhet. Kjent er det at det er små og større variasjoner i måten de forskjellige delene fremstilles.

Det er kanskje mest synlig i tilnærmingen og fremstillingen av ramme og sprosseprofil,

- «Vestlandsmåten» med å høvle kittfals og profil hver for seg, fra overside og underside.<sup>35</sup>
- «Trøndermåten» med å høvle profil og kittfals i fra siden.<sup>36</sup>

Jeg tror og mener at dette ikke har vesentlig betydning i holdbarheten, begge disse metodene gir i utgangspunktet samme resultat utseendemessig og teknisk. Produksjonslinjen har fått mange endringer i løpet av disse tre årene, mest har det gjort linjen mer formet etter en produksjon som ikke er forutsigbar og i stadig endring.

Det er i perioder nesten bare dører som produseres og i andre bare vinduer.

---

<sup>35</sup> Bacheloroppgave Rune Hoflundengen og Atle Østrem, 2016.

<sup>36</sup> Bacheloroppgave glashøvelen og gjæringsjernet. Thor Aage Heiberg og ellev Steinsli fra 2016.



Dette krever en fleksibel produksjonslinje med mulighet for endringer uten å må flytte om på og endre maskinplasseringen. Dette har blitt en velykket øvelse som har gitt meg muligheter produksjonteknisk som tidsmessig og økonomisk gir god gevinst.

Mest effekt har nok testene og utprøvingen i produksjonen med sammenføyingen av karmsider og bunn/ topp gitt med gode jigger og maler for maskinell produksjon. Mulig er ikke dette med materialer så vanskelig, dører og vinduer er produsert med materialer stilt til disposisjon av oppdragsgiver eller valgt av snekkeren selv.

Viktigheten av å kunne materialene, kunne de riktige valgene, kunne de riktige teknikkene er det som er den vanskelige, men egentlig den enkle løsningen. Kompetanse og kunnskap. Og med å sikkert ha gjentatt meg selv opptil flere ganger kan jeg ikke annet enn å mene at snekkerens kompetanse er faktoren for suksess. Riktige materialvalg, riktige materialplassering, riktige teknikker. Snekkeren/ håndverkerens kompetanse!

## **Ett tilbakeblikk, fremover**

Jeg har da kommet til avslutningen, slutten av ett treårig stipendiat som har gitt meg muligheter jeg ellers ikke hadde fått som mange samtaler med personer med relevant kompetanse, annen kompetanse og uten kompetanse som kunne være nyttig i sammenhengen. De viktige, de gode samtale, rare, mange ganger uforståelige spørsmålene har vært nyttig i å få meg til å tenke. Samlingene, samtalen og kontakten med stipendiatkollegane har vært en viktig faktor på det faglige og det personlige plan, gode støttespillere. Resultater, konkrete revolusjonerende resultater er kanskje ikke det som vil være det jeg husker best fra disse årene, trolig har jeg flere spørsmål uten svar nå.

Har da disse tre årene gjort meg til en bedre håndverker? Teknisk, kanskje ikke, eller jo, i forståelsen av hva de gamle håndverkerne gjorde og forstod, absolutt.

Det jevne, forståelsene og utviklingen produksjonteknisk vil gi resultater i en produksjon som kan garantere produktet på en annen måte enn før.

Årene som stipendiat har nok ikke endret livet mitt vesentlig, men jeg er kanskje en annen håndverker, mer tenkende, mer tradisjonsbærende. Slutten, fortsettelsen, jeg kan se veien. Trist, nei absolutt ikke, litt vemodig, men samtidig også veldig riktig og på tide. Jeg er takknemlig til Norsk håndverksinstitutt for å ha gitt meg denne unike muligheten, sjansen til å kunne bruke tid, se på, tenke på og teste ideer, metoder i en kompliserte produksjon som man eller bare går og tenker og skulle sett nærmere på.

Årene med Corona har vært utfordrende og begrensende, nærmest all reise og besøksvirksomhet stoppet opp over natten, planlagt opplegg ble verdiløst Det ble helt umulig å få inn hos firmaer og utdanningsinstitusjoner og andre, det ble vanskelig å få gjort tester med flere enn bare meg som deltager, men tross dette har stipendiatperioden gitt sikkerheten og mulighetene, selv med begrensningene dette ga.

Kvast verktøy, tid for nye prosjekter og ventende kunder er veien nå, endelig å kunne disponere tiden bare til produksjon og kompetanseutvikling og overføring. Utvikle bedriften, igjen tjene penger og bygge opp økonomien til å stå sterkt i bygningsvernmarkedet som skriker etter kompetanse og utførende, bli tradisjonsbæreren.

Takk form meg.

Ellev Steinsli.  


## Kildene, ett utvalg.

*Ikke dokumentert utover visuelt, med bilder, hvor og ca. produksjonsår.*







## **Materialeksempler.**

*Eksempel på indrefiletten.*

*Naturtørket furu fra samme område, god og fet, men til dels store forskjeller i tettvoksthet.*

*Lett og god å bearbeide, litt for god kvalitet til å bli brukt i vinduer.*

*Disse materialene er brukt i dører og vinduer til en sveitservilla på*

*Steinkjer og skal observeres videre etter stipendiatperioden.*

*Formålet er å se hvordan overflatebehandlingen holder og vurdere vedlikeholdsbehovet for å kunne gi ett godt grunnlag for råd om forutsigbart vedlikehold behovsprøvd.*



*Gullfurua til Oddmund Aarø og Rasmus Skydsrup.*

*Naturtørket.*

*Det er produsert sprosser til to rammer av denne furua<sup>37</sup>, minst 400 år.*

*Det viste seg at materialene ikke er spesielt egnet til formålet.*

*Den er full av sprekker og veldig sprø å bearbeide.*



---

<sup>37</sup> Rammer produsert som del av bacheloroppgaven til Thor Aage Heiberg og Ellev Steinsli, montert hos Roald Renmælmo og siv Holmin.





*Karmmaterial med gode plasseringsvalg*



*Nye karmmaterialer med samme tanke*



*Karmmaterialer, ett exempel på det som benevnes som dårlig materialer, kanskje ved, tross det har denne døren stått stabilt i kanskje 370 år*







*Ramtre og sprossematerial, samme vindu, beviste plasseringsvalg?*





## Litteraturliste.

Noen av de artikler og bøker som er lest, benyttet og bladd i, før, under, nå, og etter.



- *Vinduer, Husets øyne*, Fortidsminneforeningen.
- *Gode råd om gamle vinduer*, Fortidsminneforeningen.
- *Byggeskikk på Levanger*, Janne B Reitan, Frida T Meland, Levanger bygningsråd.
- *Snekkerier - en eksempelsamling, om gamle hus*, ukjent.
- *Behandling av furu på rot*, Toralf Bjelkåsen.
- *Vedlikehold av vinduer 3.8.1*, Riksantikvarens informasjon om kulturminner.
- *Trevirkets oppbygging og egenskaper*, fokus på tre.
- *Tørking av gran og furu*, fokus på tre.
- *Furu*, fokus på tre.
- *Treets oppbygging og anatomi*, Norsk institutt for skogforskning.
- *Flekkbarking av furu*, Even Vereide.
- *Vinduer, Vedlikehold gjennom tidene, Vedlikehold og utbedring*, Byggeskikksentert.
- *Historien om glasset*, Kulturstyrelsen.
- *Tekking og kledning, med emne fra skog og mark*, Jon Bojer Godal.
- *Om det å lafta*, Jon Bojer Godal, Steinar Moldal, Kjell Andresen, Håkon T Fjågesund.
- *Skognyttig*, Johannes Kåsa.
- *Å rekne brøk med han Tykje*, Jon Bojer Godal.
- *Trehusbyen Levanger*, Asbjørn D.K. Eklo.
- *Vindussnikkring I Bergen på 1700-tallet*, Atle Østrem, rune Hoflundengen.
- *Gamla fönster*, Alf og Eva Stenbacka.
- *Ramverksdør- en studie i bänksnickeri*, Tomas Karlson.

Og mange, mange flere og mye mer.